



(22) Date de dépôt/Filing Date: 1993/07/23

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 1994/01/25

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2003/03/18

(30) Priorité/Priority: 1992/07/24 (92 09 169) FR

(51) Cl.Int.<sup>5</sup>/Int.Cl.<sup>5</sup> H01H 9/30

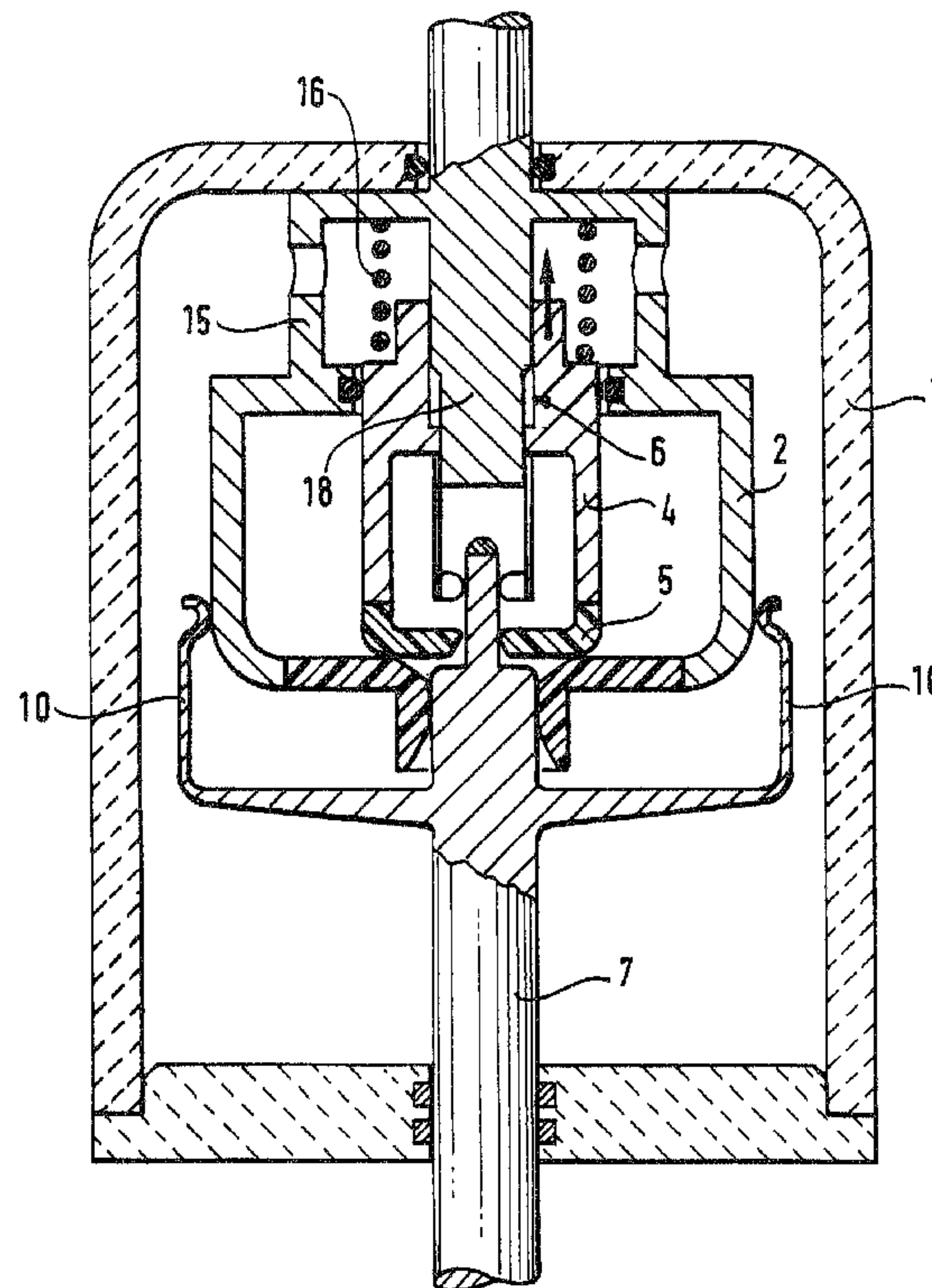
(72) Inventeurs/Inventors:  
PERRET, MICHEL, FR;  
DUFOURNET, DENIS, FR

(73) Propriétaire/Owner:  
GEC ALSTHOM T & D S.A., FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : DISJONCTEUR A DEUX CHAMBRES DE COUPURE CONCENTRIQUES

(54) Title: TWO CONCENTRIC CUT-OFF CHAMBERS CIRCUIT BREAKER



(57) Abrégé/Abstract:

Un disjoncteur à autosoufflage qui comporte une première chambre de coupure (2), une seconde chambre de coupure (4) disposée à l'intérieur de la première chambre de coupure, un contact (6) fixe d'arc électrique qui s'étend à l'intérieur de la seconde chambre de coupure. La seconde chambre de coupure est montée mobile dans la première chambre de coupure et est agencée pour coulisser le long du contact fixe. Cet agencement permet un bon soufflage de l'arc pour les petits et les grands courants électriques.



**ABREGE**Disjoncteur à deux chambres de coupure concentriques

Un disjoncteur à autosoufflage qui comporte une première chambre de coupure (2), une seconde chambre de coupure (4) disposée à l'intérieur de la première chambre de coupure, un contact (6) fixe d'arc électrique qui s'étend à l'intérieur de la seconde chambre de coupure. La seconde chambre de coupure est montée mobile dans la première chambre de coupure et est agencée pour coulisser le long du contact fixe.

Cet agencement permet un bon soufflage de l'arc pour les petits et les grands courants électriques.

Figure à publier : Figure 1

Disjoncteur à deux chambres de coupure concentriques

L'invention concerne un disjoncteur à auto-soufflage comportant une enveloppe destinée à être remplie d'un fluide d'extinction d'un arc électrique, un premier élément de fermeture disposé à l'intérieur de l'enveloppe et définissant une première chambre d'expansion thermique, un second élément de fermeture disposé à l'intérieur du premier élément de fermeture et définissant une seconde chambre d'expansion thermique, un premier contact monté coulissant à l'intérieur de l'enveloppe selon une direction de coulisement axiale pour pénétrer à l'intérieur desdites première et seconde chambres d'expansion thermique afin de coopérer électriquement avec un second contact monté fixe à l'intérieur de l'enveloppe et s'étendant axialement à l'intérieur de la seconde chambre d'expansion thermique.

Elle s'applique en particulier aux disjoncteurs à haute et à moyenne tension ayant une enveloppe remplie d'un gaz à bonnes propriétés diélectriques en particulier du SF<sub>6</sub> et qui ne comportent ni piston de soufflage ni aimant.

Un tel disjoncteur à auto-soufflage comportant deux chambres d'expansion thermique ayant des volumes différents pour permettre de couper des courants situés dans une grande plage de courants, par exemple des courants électriques allant de 0 à 25000 ampères, est connu du document US 4 259 555.

Le but de l'invention est d'améliorer les performances d'un tel disjoncteur à gaz à expansion thermique à deux chambres d'expansion pour couper plus efficacement les petits et les grands courants dans une grande gamme de courants électriques.

A cet effet l'invention a pour objet un disjoncteur à auto-soufflage caractérisé en ce que le second élément de fermeture est monté dans l'enveloppe pour être déplacé en translation de l'intérieur de la première chambre d'expansion thermique vers l'extérieur de celle-ci ou

inversement, ce second élément de fermeture étant en outre agencé pour coulisser le long du second contact fixe.

Un tel argument permet d'obtenir un meilleur soufflage de l'arc électrique pour les faibles courants à couper.

5 Par ailleurs, du fait que le second élément de fermeture coulisse aussi le long du contact d'arc complémentaire du contact d'arc mobile, on obtient un meilleur soufflage de l'arc électrique pour les grands courants à couper.

10 . Avantageusement, le second élément de fermeture est incorporé dans le premier élément de fermeture de manière à réduire la course du contact d'arc mobile.

Les avantages obtenus par l'invention sont les suivants. L'élément de coupure a une forme simple. Le nombre  
15 de pièces du disjoncteur est réduit par rapport aux disjoncteurs classiques à auto-soufflage comportant deux chambres d'expansion. Le disjoncteur selon l'invention fonctionne avec une énergie de commande beaucoup plus faible que les appareils ayant deux contacts mobile par pôle. le  
20 disjoncteur fonctionne pour toute la plage de courants allant de 0 à 25000 ampères et au delà dans certains cas.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit d'un exemple de réalisation de l'invention faite en référence aux dessins.

25 - La figure 1 représente schématiquement le disjoncteur selon l'invention comprenant deux chambres d'expansion fixes et concentriques.

- La figure 2 représente schématiquement le disjoncteur selon l'invention à deux chambres d'expansion  
30 dont l'une est mobile par rapport à l'autre, le contact d'arc mobile étant en position enclenchée.

- La figure 3 représente schématiquement le disjoncteur de la figure 2, le contact d'arc mobile étant en position pour couper des petits courants.

- La figure 4 représente le disjoncteur de la figure 2, le contact d'arc mobile étant en position pour couper des grands courants.

La figure 5 représente une autre variante du disjoncteur selon l'invention.

Sur la figure 1, le disjoncteur à moyenne ou haute tension comprend une enveloppe 1 étanche remplie d'un gaz diélectrique, tel que du SF<sub>6</sub>, à l'intérieur de laquelle est placé un ensemble de coupure d'arc électrique.

10 L'ensemble de coupure comprend un premier cylindre 2 délimitant une chambre d'expansion thermique ayant un volume V<sub>1</sub> et ayant une buse de soufflage 3 pour souffler l'arc électrique engendré par des grands courants à couper, un second cylindre 4 incorporé dans le cylindre 2 et portant  
15 une buse 5 pour souffler l'arc électrique engendrer par des petits courants à couper. Le second cylindre 4 délimite une chambre d'expansion thermique ayant un volume V<sub>2</sub> plus petit que le volume V<sub>1</sub>. De préférence, les deux cylindres ont des sections concentriques (cylindres coaxiaux) pour rendre  
20 compact l'ensemble de coupure.

Un premier contact d'arc 6 fixe, électriquement relié à une première prise de courant à travers les deux cylindres 4 et 2, est placé à l'intérieur du petit cylindre 4 dans la zone d'arc. Ce premier contact peut être du type à tulipe et  
25 possède des doigts de contact 20.

Chaque cylindre 2,4 possède une extrémité fermée reliée à l'enveloppe et portant le contact d'arc fixe 6 et une extrémité ouverte portant une buse de soufflage 3,5. Les buses de soufflage 3,5 sont superposées et distantes l'une  
30 de l'autre comme visible sur la figure 1. Elle ont des sections de passage du gaz sensiblement concentriques (alignées axialement). Elles sont traversées par un contact d'arc mobile unique 7 rectiligne électriquement relié à une seconde prise de courant et mécaniquement à un organe de  
35 manoeuvre qui le fait coulisser à l'intérieur des buses perpendiculairement à leur section pour l'enclencher entre

les doigts 20 du contact fixe 6 ou le libérer de ceux-ci. Les contacts 6 et 7 sont alignés.

Le contact mobile 7 présente une partie terminale 8 à section complémentaire à celle de la buse 5 pour l'obturation de celle-ci et une partie médiane 9 à section complémentaire à celle de la buse 3 pour l'obturation de cette dernière. La buse 5 a une section de passage de gaz plus petite que celle de la buse 3, la dimension des sections des buses étant fonction des volumes respectifs des 10 chambres d'expansion.

Le contact mobile 7 porte en outre des doigts 10 pour le passage du courant permanent en établissant un contact électrique avec la surface extérieure du premier cylindre 2.

Tel que représenté sur la figure 1, le contact mobile 15 7 est enclenché dans le contact fixe 6. En position fermée, le courant passe par les doigts de contact permanent 10.

Le fonctionnement du disjoncteur est le suivant. Dans le cas où un petit courant traversant l'ensemble de coupure doit être coupé, l'organe de manoeuvre du disjoncteur est 20 actionné pour déplacer le contact mobile 7. Le passage de courant permanent par les doigts 10 est interrompu dans un premier temps puis il y a commutation des contacts d'arc 6 et 7 et un arc électrique apparaît entre ceux-ci. L'énergie émise par l'arc électrique provoque une montée en pression 25 du gaz dans le volume V2 par augmentation de la température et une circulation de gaz s'opère entre ce volume et le volume V1 qui joue le rôle d'un volume de détente du fait de la différence de pression entre ces deux volumes et du dégagement de la buse 5 par le contact d'arc 7 se déplaçant. 30 La circulation de gaz coupe l'arc électrique au passage à zéro du courant.

Dans le cas où un grand courant doit être coupé, l'énergie émise par l'arc provoque une montée en pression du gaz à la fois dans le volume V1 et dans le volume V2 et une 35 circulation de gaz s'opère des volumes V1 et V2 vers le volume de détente V3 pour souffler l'arc électrique, le

contact d'arc 7 ayant libéré aussi la buse 3, en fin de course.

Par conséquent, par le simple coulisement du contact mobile 7 à l'intérieur des buses 3 et 5, l'arc électrique 5 peut être soufflé pour des petits et des grands courants à couper.

En variante, comme visible sur la figure 2, le petit cylindre 4 est monté coulissant à l'intérieur du grand cylindre et porte une partie 11 du premier contact 6, 10 l'autre partie 12 du contact 6 reliée à la première prise électrique étant fixe. Cette partie 12 pénètre dans une cavité 17 aménagée dans le petit cylindre et est électriquement reliée à ce dernier par des contacts accordéons 13. Le grand cylindre est relié par son extrémité 15 fermée à l'enveloppe 1 par l'intermédiaire d'un troisième cylindre 15 ayant des orifices 14 débouchant dans le volume de détente V3 et dans lequel coulisse aussi le petit cylindre 4.

Lorsque le contact d'arc mobile 7 est en position 20 enclenchée, la buse 5 reste en appui sur la buse 3 sous l'effet d'un ressort 16 en appui sur la paroi de l'enveloppe et exerçant une force de poussée sur le petit cylindre.

Pour couper des petits courants comme visible sur la figure 3, le petit cylindre 4 reste en place et la 25 circulation du gaz schématisée par une flèche s'opère directement du volume V2 vers le volume de détente V3 soumis à une pression de gaz plus faible que le volume V2 ce qui améliore l'efficacité du soufflage de l'arc électrique. Pour les grands courants, le petit cylindre 4 coulisse, sous 30 l'effet de la montée en pression du gaz dans les volumes V1 et V2, à l'intérieur du grand cylindre 2 et du troisième cylindre 15 selon la même direction que le coulisement du contact mobile 7 et dans un sens inverse comme visible sur la figure 4 jusqu'à venir en butée contre la partie fixe 12 35 du contact d'arc 6. Le déplacement du petit cylindre est causé par la montée en pression du gaz due à l'arc

électrique dans le volume V2. Le déplacement du petit cylindre 4 entraîne la séparation des buses 3 et 5. La circulation de gaz schématisée par deux flèches s'effectue alors depuis les volumes V1 et V2 vers le volume V3 comme dans le cas précédent. Après la coupure du courant, le petit cylindre 4 revient en position de repos sous l'action du ressort 16. Ce montage permet aussi de réduire la course du contact d'arc mobile 7.

Selon encore une autre variante comme visible sur la figure 5, le premier contact 6 est en une seule partie fixe et le petit cylindre 4 coulisse à l'intérieur du grand cylindre 2 et le long du premier contact 6 fixe. Le premier contact 6 présente un épaulement 18 servant de butée pour arrêter la course du petit cylindre.

La buse 5 repose toujours sur la buse 3 sous l'effet du ressort 16. Le soufflage de l'arc électrique engendré par des petits courants à couper est identique au cas de la figure 3. Dans le cas de grands courants, le petit cylindre coulisse à l'intérieur du grand cylindre 2 et du troisième cylindre 15 sous l'effet de la montée en pression du gaz dans les volumes V1 et V2 mais l'arc électrique à souffler n'est pas allongée par le déplacement du petit cylindre, le contact d'arc 6 restant fixe, ce qui augmente l'efficacité du soufflage de l'arc électrique.

## REVENDICATIONS

1/ Un disjoncteur à auto-soufflage comportant une enveloppe (1) destinée à être remplie d'un fluide d'extinction d'un arc électrique, un premier élément de fermeture (2) disposé à l'intérieur de l'enveloppe et définissant une première chambre d'expansion thermique, un second élément de fermeture (4) disposé à l'intérieur du premier élément de fermeture et définissant une seconde chambre d'expansion thermique, un premier contact (7) monté coulissant à l'intérieur de l'enveloppe selon une direction de coulisement axiale pour pénétrer à l'intérieur desdites première et seconde chambres d'expansion thermique afin de coopérer électriquement avec un second contact (6) monté fixe à l'intérieur de l'enveloppe et s'étendant axialement à l'intérieur de la seconde chambre d'expansion thermique, caractérisé en ce que le second élément de fermeture (4) est monté mobile dans l'enveloppe (1) pour être déplacé en translation de l'intérieur de la première chambre d'expansion thermique vers l'extérieur de celle-ci ou inversement, ce second élément de fermeture étant en outre agencé pour coulisser le long du second contact fixe.

2/ Le disjoncteur selon la revendication 1, dans lequel le second contact s'étend axialement à l'intérieur de la seconde chambre d'expansion thermique selon la direction de coulisement du premier contact et le second élément de fermeture (4) se déplace en translation selon ladite direction de coulisement du premier contact.

3/ Le disjoncteur selon la revendication 2, dans lequel le premier élément de fermeture (2) est muni d'une première buse de soufflage (3) superposée à une seconde buse de soufflage (5) prévue sur le second élément de fermeture (4), lesdites buses de soufflage ayant des sections sensiblement concentriques.

4/ Le disjoncteur selon la revendication 3, dans lequel la première buse de soufflage (3) a une section plus grande que la seconde buse de soufflage (5).

5/ Le disjoncteur selon la revendication 4, dans lequel le premier contact (7) comporte une première partie (8) ayant une section complémentaire à celle de la seconde buse de soufflage (5) pour son obturation et une seconde partie (9) 5 ayant une section complémentaire à celle de la première buse de soufflage (3) pour son obturation.

6/ Le disjoncteur selon la revendication 1, dans lequel le second contact présente un épaulement (18) pour limiter le déplacement du second élément de fermeture par rapport au 10 premier élément de fermeture.

7/ Le disjoncteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdits premier et second éléments de fermeture sont des cylindres ayant des sections concentriques.

FIG. 1

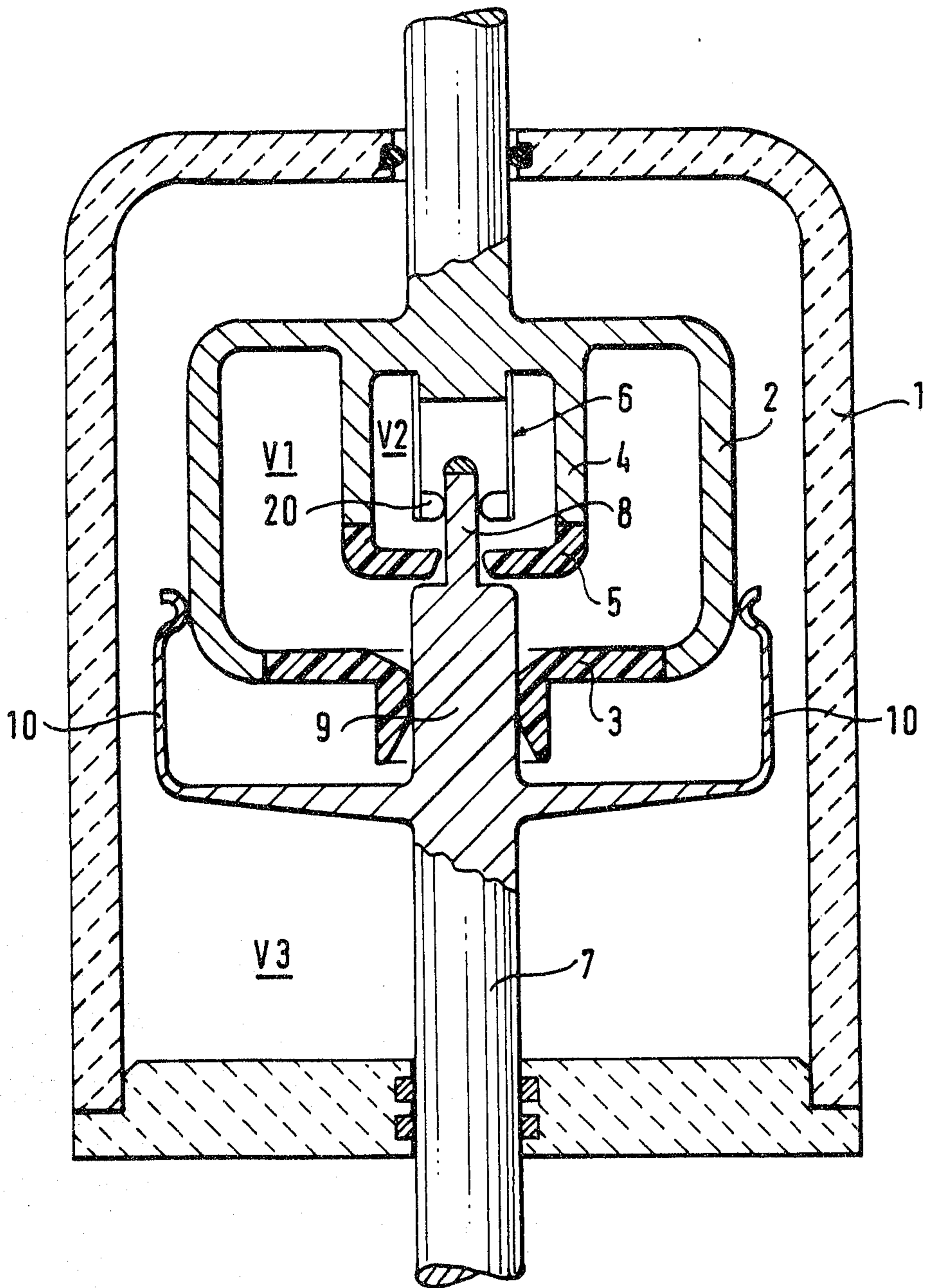


FIG. 2

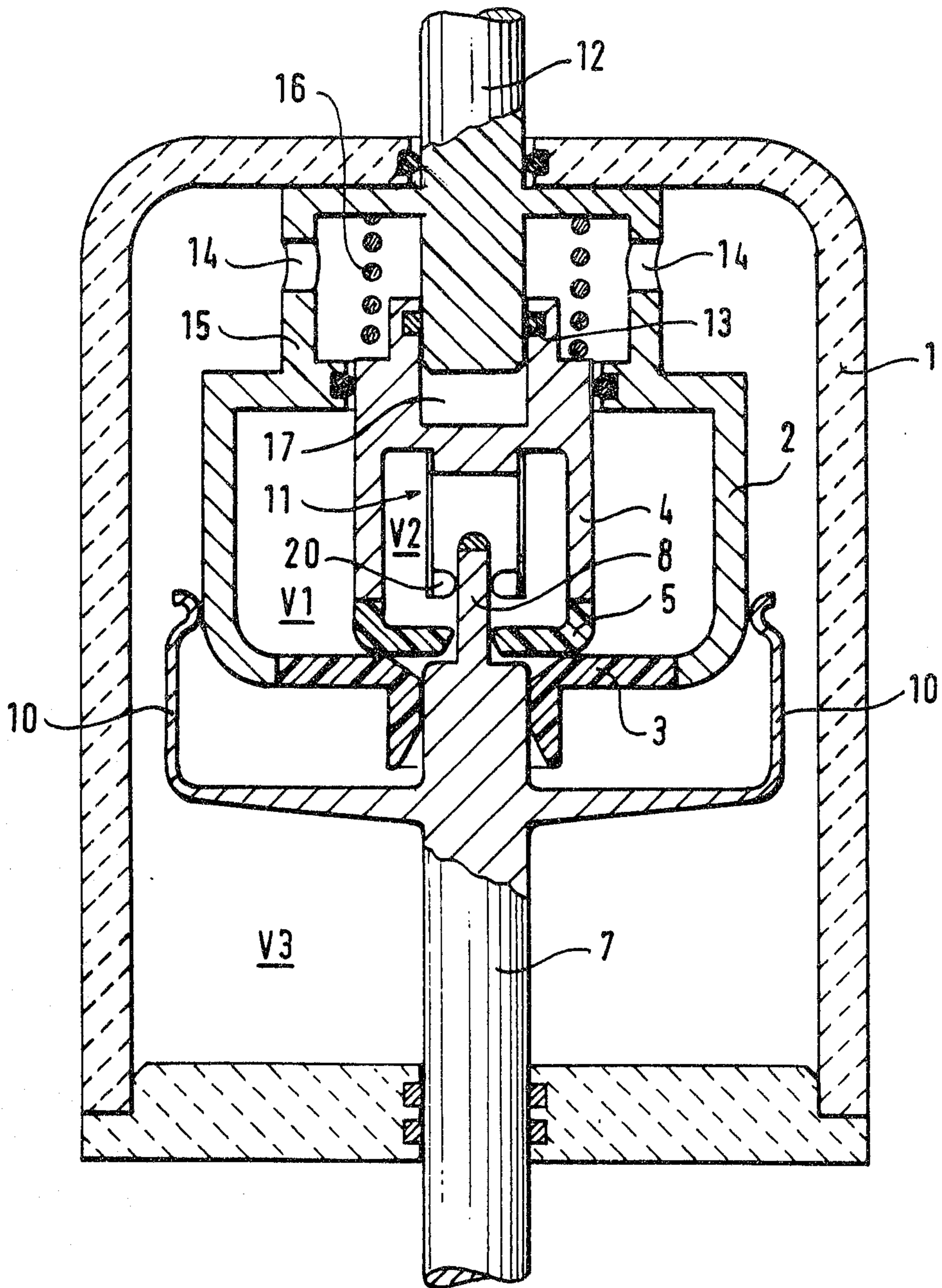


FIG. 3

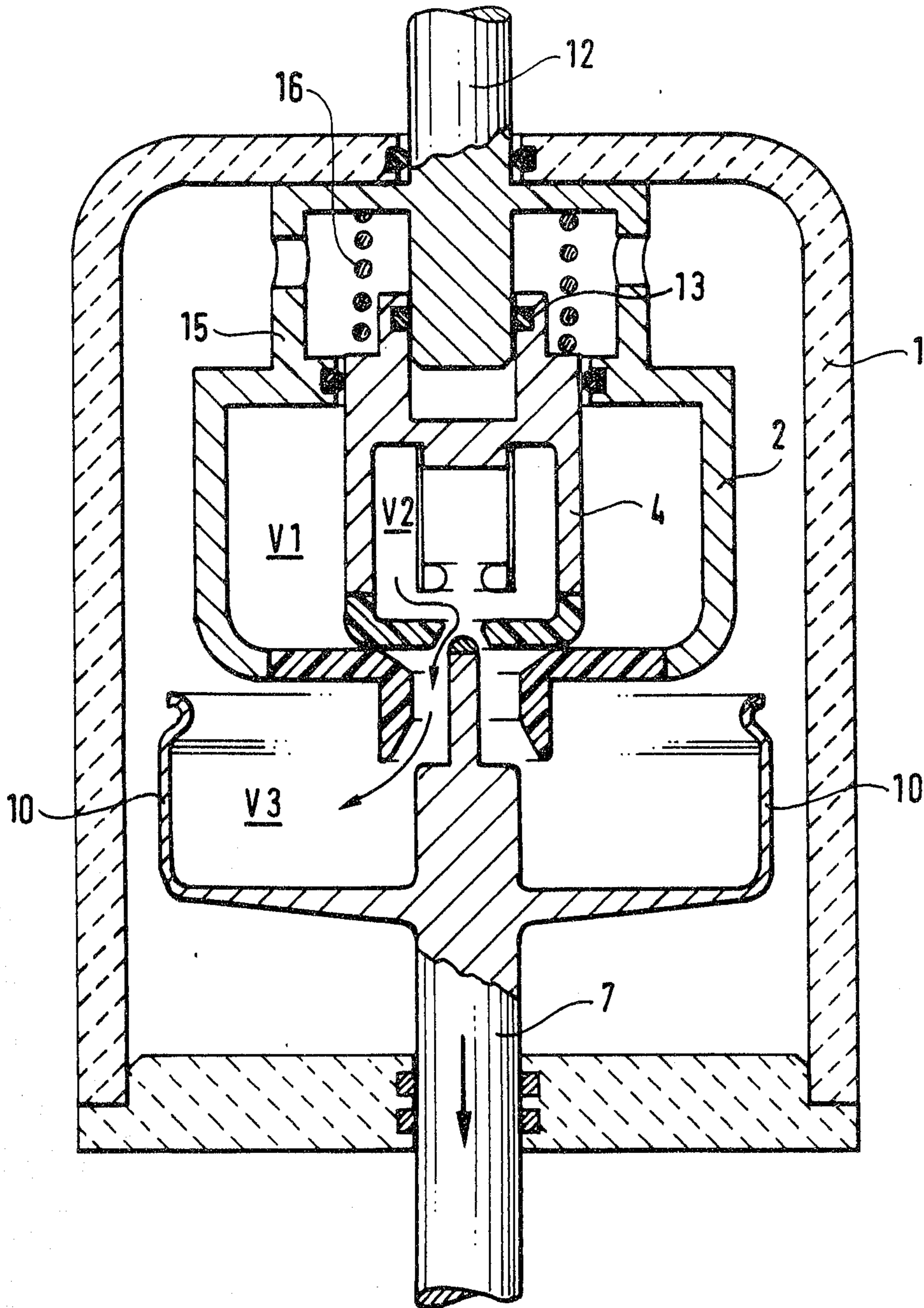


FIG. 4

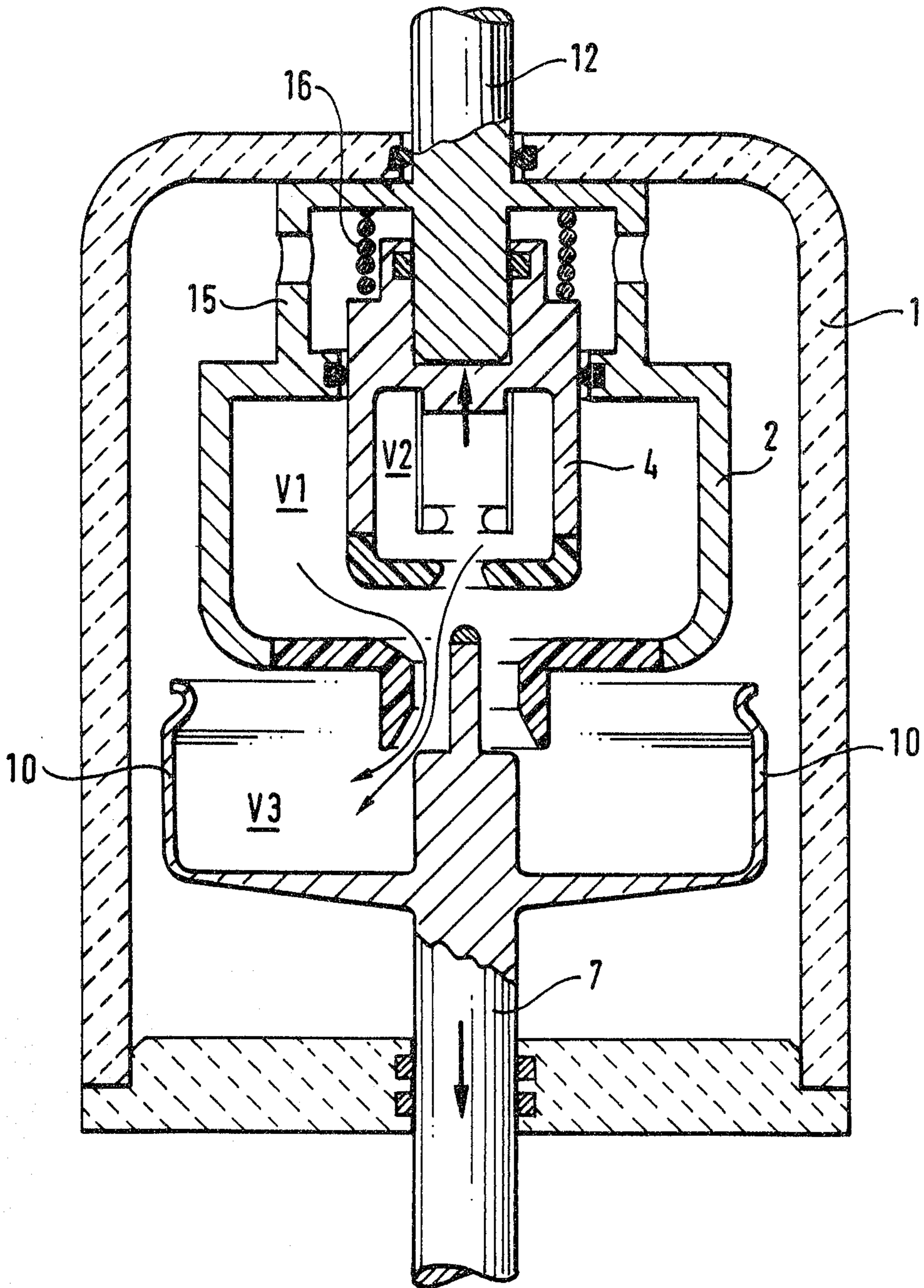


FIG. 5

